

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000015742 A**

(43) Date of publication of application: **18.01.00**

(51) Int. Cl **B32B 15/08**  
**H05K 3/20**

(21) Application number: **10186556**

(71) Applicant: **HITACHI METALS LTD**

(22) Date of filing: **01.07.98**

(72) Inventor: **OKIKAWA SUSUMU**

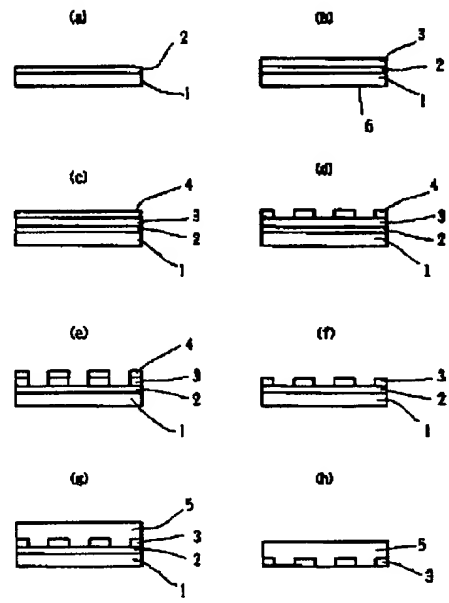
(54) **COMPOSITE MATERIAL FOR TRANSFER METHOD AND ITS PRODUCTION**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a composite material for a transfer method for obtaining a semiconductor package having a wiring part substantially free from a pinhole by using the transfer method, and a method for producing the same.

**SOLUTION:** In a composite material wherein a carrier material 1, a barrier material 2 and a wiring forming material 3 are laminated and bonded, the wiring forming material 3 does not generate a flaw such as a pinhole in a wiring part by using the composite material for a transfer method being a rolled foil. The composite material 6 for the transfer method is produced by a method for bonding a strip material wherein the carrier material 1 and the barrier material 2 are laminated and the wiring forming material 2 under pressure to form a composite strip or a method subjecting the bonding surfaces of the barrier material 2 and the wiring forming material 3 to ion etching to laminate and bond both materials by rolling.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-15742  
(P2000-15742A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

B 3 2 B 15/08

B 3 2 B 15/08

J 4 F 1 0 0

H 0 5 K 3/20

H 0 5 K 3/20

A 5 E 3 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-186556

(22) 出願日

平成10年7月1日 (1998.7.1)

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(72) 発明者 沖川 進

島根県安来市安来町2107番地2 日立金属  
株式会社冶金研究所内

Fターム (参考) 4F100 AB16 AB17 AB25 AB33C

AR00B AT00A BA03 BA07

BA10A BA10C EC012 EH012

EH662 EH712 EJ152 EJ172

EJ642 GB43 JD01B JL02

5E343 BB44 BB67 CC78 DD32 DD54

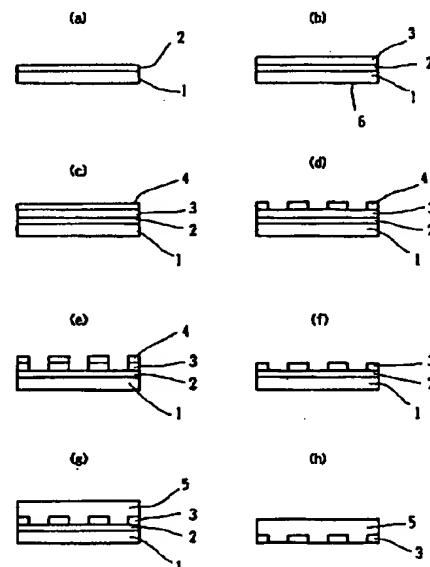
DD56 DD59 ER18 GC20

(54) 【発明の名称】 転写法用複合材およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 転写法を用いて、実質的にピンホールの無い配線部を有する半導体パッケージ用転写法用複合材およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 キャリア材とバリア材と配線形成材とが、積層接合された複合材であって、前記配線形成材は圧延箔である転写法用複合材を用いることで、配線部にはピンホール等の欠陥は発生しない。また、本発明の転写法用複合材の製造方法としては、キャリア材とバリア材を積層した帯材と、配線形成材とを圧着して複合帯とする転写法用複合材の製造方法や、バリア材と配線形成材の接合面がイオンエッチングされた後、圧延により積層接合する転写法用複合材の製造方法である。



- 1 キャリア材
- 2 バリア材
- 3 配線形成材
- 4 ドライフィルムレジスト
- 5 半導体封止用エポキシ樹脂
- 6 転写法用複合材

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャリア材とバリア材と配線形成材とが、積層接合された複合材であって、前記配線形成材は圧延箔であることを特徴とする転写法用複合材。

【請求項2】 キャリア材とバリア材を積層した帯材と、配線形成材とを圧着して複合帯とすることを特徴とする転写法用複合材の製造方法。

【請求項3】 配線形成材とバリア材を積層した帯材と、キャリア材とを圧着して複合帯とすることを特徴とする転写法用複合材の製造方法。

【請求項4】 バリア材と配線形成材の接合面のいずれが一方または両方を活性化処理した後、圧延により積層接合することを特徴とする転写法用複合材の製造方法。

【請求項5】 キャリア材とバリア材を積層した帯材の該バリア材と配線形成材の接合面のいずれか一方または両方を活性化処理した後、圧延により積層接合することを特徴とする転写法用複合材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、半導体パッケージなどに用いられる転写用複合材およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、マルチメディア機器のデジタル化や、携帯機器の急増によって半導体パッケージに用いられる配線幅も狭ピッチ化が求められてきた。この問題に対して、配線部の銅箔の厚みを5～18 $\mu$ m程度以下に薄くすることで対応する試みがなされている。しかしながら、数 $\mu$ mの厚さの銅箔を用いる場合、ハンドリング性の問題があり、剛性を付与するために、例えばアルミニウムのキャリア材を貼りつける方法が提案されているが、このような単純な二層構造では、キャリア材自身の厚みを厚くする必要があり、キャリア材の除去を行う際にエッチング斑を生じる易いという問題がある。

【0003】これに対して、最近、半導体パッケージに配線パターンを形成する方法として、特開平8-293510号で開示される転写法と呼ばれる技術が注目を集めている。この転写法と呼ばれる代表的な一例としては、図2(a)～(f)に示すように、キャリア材

(1)としての電解銅箔をカソードとして、バリア材

(2)としてのNiメッキ層を形成した後、ドライフィルムレジスト(4)をラミネートし、露光、現像によって所望のレジストパターンを形成し、配線部形成材

(3)として硫酸銅メッキを施し水酸化カリウム溶液を用いてレジストを剥離し、銅配線パターンが形成された三層構造の転写法用箔材(6)を得る。次に、該転写法用箔材(6)を金型にセットし、半導体封止用エポキシ樹脂(5)へ銅配線パターン側を転写し、キャリア材及びバリア材を選択エッチを施し、転写された銅配線パターンのみを残留させることができるものである。

【0004】この転写法においても、厚さ5～18 $\mu$ m程度以下の配線形成材を用いた場合、ハンドリング性に問題があるので、キャリア材を剛性を付与するために用いる。また、バリア材は、キャリア材をエッチングで除去する際において、配線形成材にエッチング溶液を到達させないために用いられ、また逆に、配線形成材をエッチング溶液で配線パターンニングを行う際に、エッチング溶液をキャリア材まで到達させないために用いられる。そのため、バリア材は、キャリア材および配線形成材とエッチング条件の異なる金属である必要がある。また、配線形成材は、エッチングによって配線となるため、ピンホールなどの欠陥がないことが求められる。上述した転写法を用いれば、ハンドリングが容易で、半導体封止用エポキシ樹脂に転写された配線の銅箔には、キャリア材のみを選択エッチで除去後、バリア材のみを選択エッチで除去するため、エッチング斑ができにくい方法として優れている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の特開平8-293510号では、配線部の銅箔はメッキ法によって単純に積層形成しているため、多数のピンホールを生じ配線の欠陥を生じ易いといった問題がある。特に、現在、配線部に求められてきている5～18 $\mu$ m程度以下の厚さの銅箔では、数 $\mu$ mのピンホールの存在も配線の欠けや断線などの原因となり、信号の遅延などといった大きな問題となる恐れがある。現在求められている狭ピッチの配線幅は40 $\mu$ m程度で、その1/3の幅が欠け許容の目安となるが、今後はさらに狭ピッチの配線が求められるため、配線形成材にはピンホールなどの欠陥を実質的に無くすることが求められる。本発明の目的は、実質的にピンホールの無い配線部を有する半導体パッケージ用転写法用複合材およびその製造方法を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、前述の問題を検討し、配線部に圧延箔を用いることでピンホールの発生を無くすることができることを見だし本発明に到達した。すなわち本発明は、キャリア材とバリア材と配線形成材とが、積層接合された複合材であって、前記配線形成材は圧延箔である転写法用複合材である。

【0007】本発明の製造方法としては、キャリア材とバリア材を積層した帯材と、配線形成材とを圧着して複合帯とする転写法用複合材の製造方法である。また、配線形成材とバリア材を積層した帯材と、キャリア材とを圧着して複合帯とする転写法用複合材の製造方法である。

【0008】また、バリア材と配線形成材の接合面のいずれか一方または両方を活性化処理した後、圧延により積層接合する転写法用複合材の製造方法である。また、キャリア材とバリア材を積層した帯材の該バリア材と配

線形成材の接合面のいずれか一方または両方を活性化処理した後、圧延により積層接合する転写法用複合材の製造方法である。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を詳しく説明する。まず、本発明は上述した転写法用複合材であるため、キャリア材とバリア材と配線形成材の複合構造をなす。上述したように、厚さ $5\sim 18\mu\text{m}$ の配線形成材はハンドリング性に問題があるので、キャリア材は剛性を付与するために用いられる。また、キャリア材もエッチングによって除去されることから、できる限り厚みは薄い方が好ましく。そのため、キャリア材の厚みとしては $15\sim 35\mu\text{m}$ 程度の厚みであることが好ましく、材質としては無酸素銅箔、タフピッチ銅箔や、電解銅箔などを用いると良い。

【0010】次に、バリア材は、キャリア材をエッチングで除去する時と、配線形成材をエッチング溶液で配線パターンニングを行う時に、エッチング溶液を反対面側まで到達させないために用いられるものであるため、バリア材は、キャリア材および配線形成材とエッチング条件の異なる金属である必要がある。具体的には、たとえば配線形成材とキャリア材が無酸素銅である場合、バリア材は、ニッケル、金、ハンダ等の金属層を湿式や乾式のメッキ法や、金属箔で形成すると良い。また、バリア材もバリアとしての役割を終えるとエッチングによって除去されるため、バリア材の厚みは薄いほど好ましく、 $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ 程度の厚みであれば良い。

【0011】次に、配線形成材は、エッチングによって配線となるため、ピンホールなどの欠陥がないことが求められる。そのため、本発明の複合箔材の重要な特徴は、配線形成材が圧延箔であることである。具体的には、配線形成材の素材として圧延箔を用いた場合などと言う。圧延箔を用いる最大の利点は、ピンホールなどの欠陥部分は実質的に無くすることができるため、狭ピッチの微小配線には特に好適である。また、圧延箔は、機械的特性に優れているため、たとえば、配線の一部を曲げ加工する場合や、帯材として連続して製造する場合に特に有効である。また、配線形成材に用いる材質は無酸素銅箔、タフピッチ銅箔や、電解銅箔などを用いると良い。

【0012】本発明において、バリア材は、キャリア材にバリア材を湿式や乾式のメッキ法で積層したり、バリア材金属箔を圧着で形成することで積層接合することができる。また、キャリア材とバリア材とを積層して帯材とする場合、乾式のスパッタ法や湿式の電解メッキや無電解メッキで形成できる。前述の湿式のメッキ法によってバリア材を形成する場合、バリア材形成面の反対面のキャリア材表面にメッキを形成させないように、フィルムやレジストを貼れば良い。

【0013】また、帯材とする場合の別の手法として、

バリア材を金属箔として準備しキャリア材と圧着しても良く、金属箔を用いた場合の圧着には、キャリア材とバリア材金属箔の一方または両方の接合面をイオンエッチングなどで活性化処理した後、圧延ロールなどで圧着して積層することが好ましい。また、キャリア材とバリア材を積層し帯材とすると、従来のメッキ法では積層に時間がかかる、たとえば $400\text{mm}$ を超えるような広幅の複合帯材を短時間で得ることができるという利点もある。上述した積層方法を用いて、配線形成材にバリア材を形成し、その後、キャリア材と接合しても良いことは言うまでもないが、配線形成材は厚みが薄く、ハンドリング性に問題があるので、バリア材の形成は、キャリア材に行うことが好ましい。

【0014】また、本発明では、バリア材と配線形成材の接合面の一方または両方を活性化処理した後に圧延により積層接合することが好ましく、活性化処理後、真空中で低圧下率で冷間圧延接合させたものは圧着も良好で、接合界面の平坦度も良い。本発明では、バリア材と配線形成材の接合面を活性化処理する方法として、イオンエッチングなどがあり、たとえば安定したグロー放電で、連続的にエッチングできるものとして、 $1\sim 50\text{MHz}$ の高周波電源を用いたマグネトロンスパッタ法を採用できる。具体的には、たとえばエッチング室と圧延室とを有し、さらに前記エッチング室と圧延室にはそれぞれ真空ポンプを設けた構造の金属箔の真空圧着装置において、エッチングを施す際には、エッチング室内を $1\times 10$ マイナス4乗 $\text{Torr}$ 以下に減圧し、たとえばアルゴンガスを導入し $10$ マイナス1乗 $\sim 10$ マイナス4乗 $\text{Torr}$ 台のアルゴンガス雰囲気とすれば、圧延室との間に高周波を通電すれば、エッチング室内にプラズマが発生し、バリア材と配線形成材との接合面の一方または両方を活性化できる。また、導入するガスとして、上記のアルゴンガスの他、ネオン、ヘリウム、クリプトン、キセノン、ラドンおよび水素や水素とアルゴンの混合ガスなどのガスを用いることができる。

【0015】また本発明では、たとえば物理/化学的手法でエッチングできる、反応性イオンエッチングなども採用できる。本発明において、反応性イオンエッチングでバリア材と配線形成材との接合面の活性化を行う場合、たとえば反応性イオンエッチングで接合面表面に形成され、圧着の時に有害となる酸化層除去などの特定の物質の除去には、通常アルゴンガスを用いた物理的エッチングと比較して、エッチング速度が速く、効果的に除去することが可能であるため、エッチングの高速化において著しい効果を生ずるため有効である。本発明で反応性イオンエッチングを採用する場合、用いるガスとしては、たとえば $\text{CF}_4+\text{H}_2$ 、 $\text{C}_2\text{F}_6$ などのガスを用いれば良い。また、本発明のイオンエッチングで、さらに高速化をおこなうためには、たとえば、接合面表面に形成された物質のうち、たとえばマグネトロンスパッタ

法で除去するには時間のかかる物質を、反応性イオンエッチングで高速で除去した後、マグネトロンスパッタ法を組合せることで、接合面の清浄化が極めて良好で、かつ高速で活性化することができるため、特に有効である。

【0016】また、本発明では、接合面が上述の方法などを用いて活性化処理した後、圧延により積層接合される。本発明の圧延としては、活性化処理後、冷間で圧延を行うのが好ましい。本発明で言う冷間とは、常温～変態点以下までの温度を言うが、変態点の無い材料を用いる場合は、再結晶温度以下とし、さらに、バリア材とキャリア材や配線形成材の熱膨張係数に大きな差異がある場合は、常温～100℃の範囲内で圧延を施すことが望ましい。また、圧下率としては、圧延で厚みの調整を行う場合は、最大でも60%までとする必要がある。これは60%を超えると、キャリア材が破断するためである。好ましくは40%以下である。また、キャリア材や配線形成材の厚さが、それぞれ求められる程度の厚みに予め加工が施されている場合は、0.1～1%程度の低圧下率で十分な接合強度を付与することができ、かつ界面の平坦度も良好となる。

【0017】以下に、本発明の転写法用複合箔材の製造工程の一例を詳述する。まず、キャリア材として無酸素銅の圧延箔（1）とバリア材としてのニッケル電解箔（2）を用意し、図3に示す複合箔材製造装置（16）の圧延室（14）内の金属箔巻き出しコイル（7）としてそれぞれセットされ、真空ポンプ（13）によって真空とされる。次に、巻き出しコイル（7）から巻き出された金属箔（8）は、エッチング室（15）内に設置された接合面活性化装置（10）で、たとえばマグネトロンスパッタ法や、反応性イオンエッチング法などで接合面の活性化処理を施され、圧延ロール（11）によって圧着され、積層接合された複合箔材（12）は、複合箔巻き取りコイル（9）により巻き取られ、キャリア材（1）とバリア材（2）の接合が終了し、複合帯材となる。

【0018】続いて、キャリア材とバリア材の帯材の複合箔材（12）と、配線形成材（3）とを、図3に示す複合箔製造装置（16）の圧延室（14）内の金属箔巻き出しコイル（7）としてそれぞれセットされ、真空ポンプ（13）によって真空とされる。次に、巻き出しコイル（7）から巻き出された金属箔（8）は、エッチング室（15）内に設置された接合面活性化装置（10）で、たとえばマグネトロンスパッタ法や、反応性イオン

エッチング法などで接合面の活性化処理を施され、圧延ロール（11）によって圧着され、積層接合された複合箔材（12）は、複合箔巻き取りコイル（9）により巻き取られ、キャリア材とバリア材の帯状の複合箔材と配線形成材の接合が終了し、帯状の転写法用複合箔材（6）となる。

【0019】続いて、配線の形成工程の一例を説明する。図1（c）に示すように、転写法用複合箔材（6）の配線形成材上に、ドライフィルムレジスト（4）をラミネートし、露光、現像によって図1（d）のような所望のレジストパターンを形成した後、配線形成材を選択エッチする。（図1（e）として示す）続いて、配線形成材（3）上に残留するドライフィルムレジスト（4）を除去し（図1（f）として示す）、約150℃に加熱された半導体封止用エポキシ樹脂（5）に配線形成材（3）側を圧着する。（図1（g）として示す）次に、キャリア材（1）を選択エッチで除去後、バリア材（2）を選択エッチで除去し、配線の転写が完了する。【0020】本発明の配線形成材は、圧延箔となっているため、転写完了後の配線部表面、断面顕微鏡観察で、ピンホールの発生は確認できなかった。

#### 【0021】

【発明の効果】本発明によれば配線部のピンホールの発生を飛躍的に改善することができ、狭ピッチの配線幅に十分に対応できることから、マルチメディア機器のデジタル化や携帯機器に求められる半導体パッケージの小型化や高速化の実用化にとって欠くことのできない技術となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の転写法用複合箔材の製造工程の一例を示す断面模式図である。

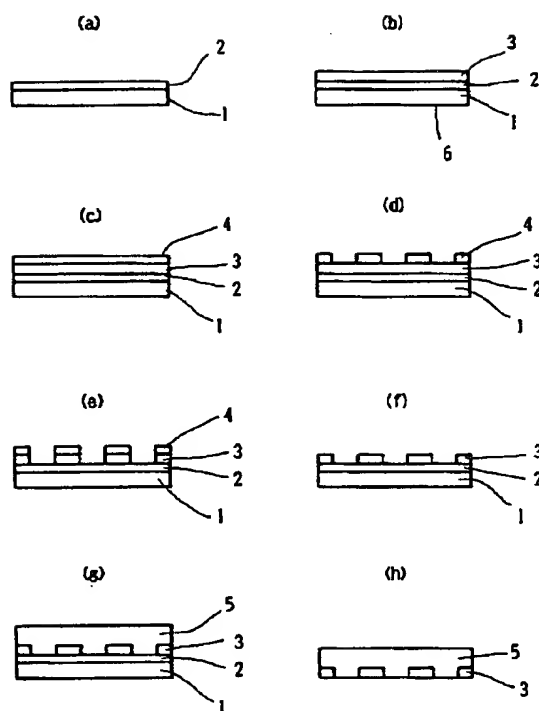
【図2】比較例の転写法用複合箔材の製造工程を示す断面模式図である。

【図3】本発明の複合箔材の製造装置の一例を示す断面模式図である。

#### 【符号の説明】

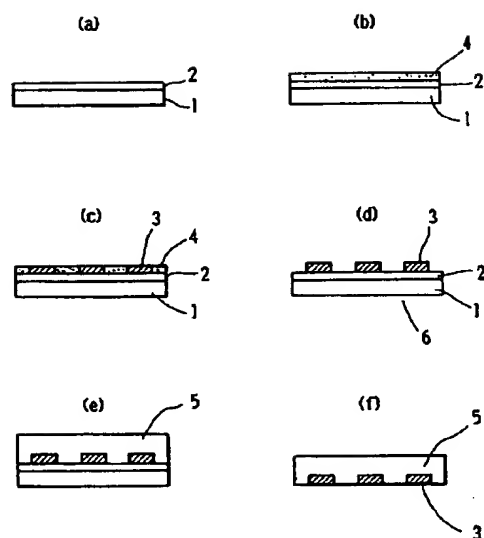
1. キャリア材、2. バリア材、3. 配線形成材、4. ドライフィルムレジスト、5. 半導体用エポキシ樹脂、6. 転写法用複合箔材、7. 金属箔巻き出しコイル、8. 金属箔、9. 複合箔巻き取りコイル、10. 接合面活性化装置、11. 圧延ロール、12. 複合箔材、13. 真空ポンプ、14. 圧延室、15. エッチング室、16. 複合箔材製造装置

【図1】



- 1 キャリア材  
2 バリア材  
3 配線形成材  
4 ドライフィルムレジスト  
5 半導体封止用エポキシ樹脂  
6 転写法用複合箔材

【図2】



【図3】

